ACTA SOCIETATIS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA, 52, N:o 3.

UEBER DAS VORKOMMEN VON PROTOHYDRA LEUCKARTI GREEFF. BEI TVÄRMINNE

NEBST KOMPLETTIERENDEN BEMERKUNGEN ÜBER DEN BAU DIESES POLYPEN

VON

ALEX. LUTHER

MIT 11 FIGUREN IM TEXT

MIT EINEM ANHANG

APHANOTECE PROTOHYDRAE N. SP.

VON

ERNST HÄYRÉN

HELSINGFORS 1923

HELSINGFORS 1923
J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI A.B.

Bekanntlich entdeckte Greeff 1868 zwischen Diatomaceenschlamm und Algen von einem Austernpark bei Ostende einen tentakellosen Hydroidpolypen, den er *Protohydra Leuckarti* nannte und (1870) ausführlich beschrieb. Nach der Entdeckung suchte er zwanzig Jahre lang vergeblich nach dem Tier, bis er es endlich im Herbst 1891 und Frühjahr 1892 wiederfand. Er sandte lebendes Material an Chun, der es im Coelenteratenteil von Bronn's „Klassen und Ordnungen" verwertete. Später hat noch W. Aders (1902) nach Schnitten durch Tiere, die diesem Material entstammten, Einzelheiten der Teilung beschrieben. Sonst sind mir aus der Litteratur keine Originalangaben über *Protohydra* bekannt.

Greeff sah in der von ihm entdeckten Tierart (p. 38) „eine wahre Stamm- und Grundform des ganzen Coelenteratentypus" und speziell (p. 52) des Hydroidentypus und Chun (p. 217) meint, er wüsste „einerseits keinen Organismus zu nennen, welcher dem typischen Bild einer Gastrula ähnlich nahe kommt, andererseits auch keinen marinen Hydroiden, welcher unseren Süsswasserpolypen so nahe steht wie *Protohydra*". Auch würde er (p. 218) der Auffassung von Greeff — mit der Einschränkung, dass *Protohydra* eine Stammform der Hydroiden, nicht der Coelenteraten repräsentiert — „ohne Weiteres Raum geben, wenn auch eine geschlechtliche Fortpflanzung . . . . . nachgewiesen worden wäre".

Es handelt sich also jedenfalls um eine Tierform, die grosses Interesse beansprucht und deren nähere Untersuchung erwünscht erscheinen muss.

Mitte Juli 1921 übergab mir Herr Stud. N. Kanerva an der zoologischen Station Tvärminne eine Bodenschlammprobe, die ihm durch ihren Reichtum an Nematoden sowie acölen und rhabdocölen Turbellarien aufgefallen war. Die Probe war in der seichten Bucht Krogarviken in c. $^1/_2$ m Tiefe mit einem Löffel geschöpft worden und zwar dicht am Aussenrand der *Phragmites*-Vegetation. Sie bestand aus Sand mit eingemischter „Gyttja", die viel *Chironomus*-Gehäuse, *Limnaea*-Exkremente, tierischen und pflanzlichen Detritus enthielt. Die Oberfläche des Bodens erschien hellgraubraun, ging aber in wenigen mm bis c. 2 cm in eine schwarze, nach Schwefelwasserstoff riechende Masse über. — Der Salzgehalt beträgt hier c. 5 $^0/_{00}$.

In dieser Probe entdeckte ich zu meiner Überraschung (d. 20. VII) ein Exemplar von *Protohydra*, und, bei genauerem Suchen in dem kleinen, c. 2 Deciliter fassenden Glase, noch etwa 20—25 andere. Spätere, von Zeit zu Zeit bis zum 15 Oktober an den Fundort unternommene Excursionen zeigten, dass das Tier dort regelmässig, wenn auch in ziemlich beschränkter Menge vorkommt [1]). Durch seine geringe Grösse, die nur c. $^3/_4$—1 $^1/_2$ mm Länge beträgt, seine Trägheit und wenig auffallende Färbung ist es offenbar hier bisher der Aufmerksamkeit entgangen. Später fand ich noch einige Exemplare in der seichten (wenige dm tiefen) Wasserstrasse zwischen den ebenfalls in nächster Nähe der zoologischen Station gelegenen Inseln Jofskär und Wikarskär, auf einer Sandbank, die von der letzteren Insel ausgeht.

Die sehr variable Form der Tiere stimmt gut mit der Beschreibung und den Abbildungen von Greeff überein, sie ist in kontrahiertem Zustand birn- bis eiförmig (Fig. 1 A u. B) oder sehr gedrungen spindelförmig mit dicht quergerunzelter Oberfläche. Das hintere, verjüngte Ende haftet fest an der Unterlage, die aus verklebten Sandkörnern und Detritusteilen besteht. Sucht man diese zu entfernen, so gewahrt man einen oder mehrere, oft sehr lange und zähe

[1]) Vgl. jedoch Anm. S. 9.

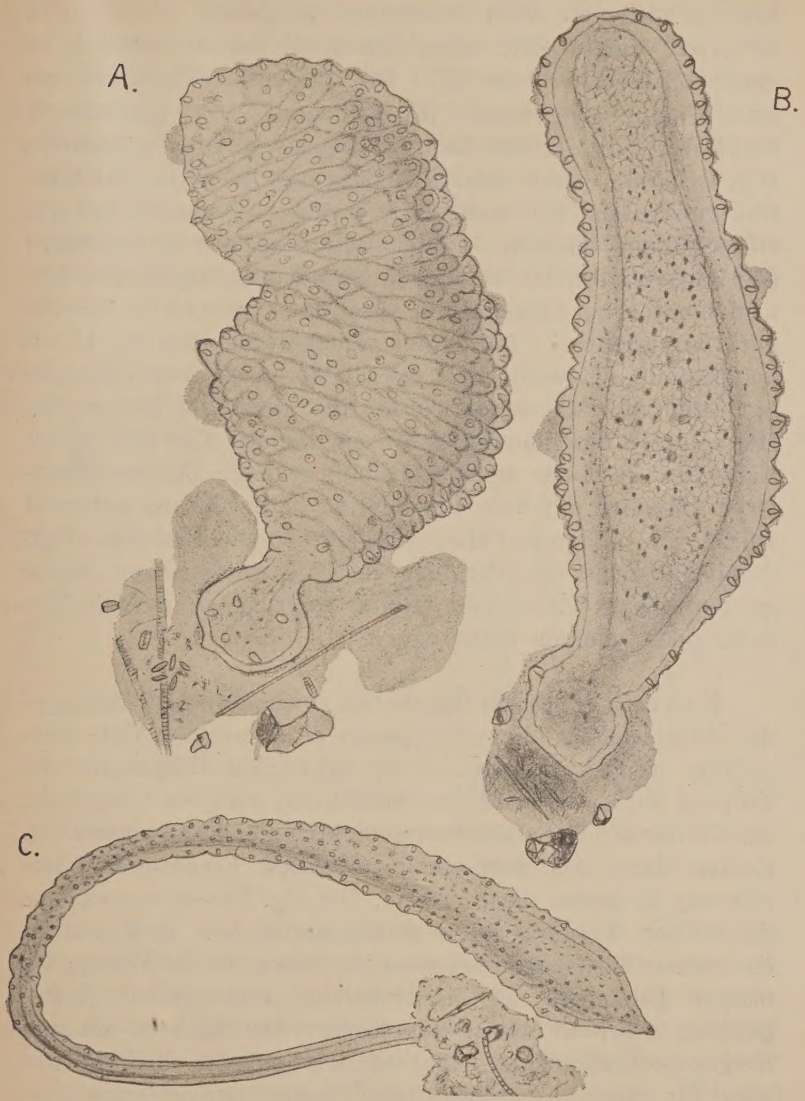

Fig. 1. Habitusbilder. A. Kontrahiertes Exemplar; Einstellung auf die Körperoberfläche. Runzeln stark hervortretend. *Aphanothece*-Überzug. B. Dasselbe Ex., etwas mehr gestreckt, optischer Längsschnitt. Vergr. × 90. C. Ausgestrecktes Exemplar; aus freier Hand gez.

Schleimfäden, die vom Hinterende ausgehen. Lässt man die Tiere einige Zeit ruhig stehen, so dehnen sie sich zu langen Schläuchen aus (C). Die Basis des Fussendes ist meist dünn ausgezogen (C), manchmal aber plattenartig verbreitert (A, B); im übrigen ist der Körper spindelförmig, schlank wurst- oder keulenförmig, je nach dem Kontraktionszustand oft mehr oder weniger gebogen oder gar eine Schlinge bildend. Die charakteristischen Bewegungen des Vorderendes, das bald in eine Spitze ausgezogen erscheint, bald blasenartig aufgetrieben wird, hat Greeff (p. 38—39) gut beschrieben. Bei einer Temperatur von c. 15° C beobachtete ich wiederholt etwa 6 derartige Auftreibungen in 5 Minuten. Manchmal wurden die gleichsam pumpenden Bewegungen beschleunigt, wenn ein kleines Tier sich in der Nähe bewegte oder wenn z. B. eine winzige Chironomidenlarve künstlich mit dem Vorderende in Berührung gebracht wurde. In anderen Fällen war eine solche Reaktion nicht deutlich. Zwischen Perioden derartig rhytmischer Bewegungen liegen Zeiten der Ruhe, während derer das Tier mehr oder weniger unbeweglich ist.

Nahrung. Durch die soeben erwähnten Aufblähungen des Vorderendes, die nicht genau an demselben Orte ausgeführt werden, sondern unter schwachen Biegungen des Körpers nach verschiedenen Seiten hin, wird die Umgebung des Tieres allmälig nach Beuteobjekten gleichsam abgetastet. Kommt dabei das Vorderende mit einem Frassobjekt i Berührung, so haftet dieses daran. Die Fig. 2 *a*—*k* veranschaulichen den Vorgang der Nahrungsaufnahme. In Fig. *a* ist ein kleiner Nematode soeben am Vorderende der *Protohydra* hängen geblieben. Er macht heftige, schlängelnde Bewegungen, während deren der Körper des Räubers hin und hergezogen, manchmal sogar spiralig gedreht wird. Sobald aber für einen Augenblick die Fluchtversuche schwächer werden, nimmt der Polyp wieder seine frühere Gestalt an, die Spirale löst sich u. s. w. Das Vorderende flacht sich nun ab und verbreitert sich (*b*). Es entsteht eine Delle, die

in der Form dem Wurm angepasst ist (*c*). Offenbar hat sich an dieser nun der Mund geöffnet — er war bisher nicht erkennbar. Der Wurm wird tiefer in das Innere gezogen. $^1/_4$ Stunde nach Beginn des Kampfes ist es der *Protohydra* gelungen die Lippe über das Vorderende des Wurmes zu ziehen (*d*). Damit ist sein Geschick besiegelt. Durch starke Kontraktion bringt der Polyp die vordere Schlinge des Nematoden mit dem Boden seiner Darm-Leibeshöhle in Berührung, wo sie anzuhaften scheint (*e*). Dann dehnt er sich

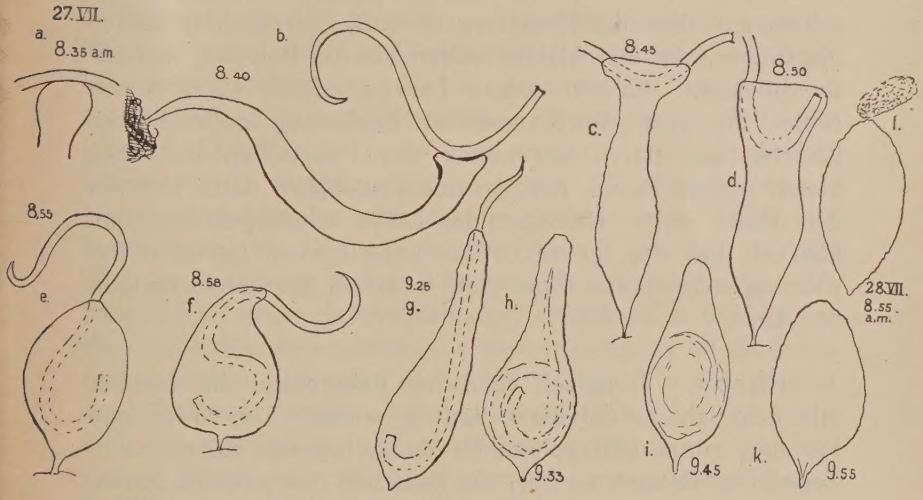

Fig. 2. *Protohydra*, einen Nematoden fressend. Vergl. Text. Skizzen aus freier Hand.

wieder lang aus (*f*, *g*), indem der Mund dem Körper des Wurmes entlang gleitet, bis auch die äusserste, sich noch windende Schwanzspitze innerhalb der Lippen verschwindet. Bei der nun folgenden Kontraktion der *Protohydra* wird das Beuteobjekt spiralig aufgerollt (*h*, *i*). Im Stadium *g* löste sich die Befestigung des Fusses an der Unterlage. Während der nun folgenden Verdauung liegt der sehr undurchsichtige Polyp fast unbeweglich am Boden (*k*). Ich isolierte das abgebildete Tier in diesem Zustand, indem ich es in ein

Uhrschälchen mit reinem Wasser brachte. 23 Stunden später lag vor dem Munde ein Klumpen, der offenbar unverdauliche, ausgespieene Reste der Mahlzeit darstellte (*l*).

Es scheint mir, dass *Protohydra* an diesem Fundort vorzugsweise von Nematoden lebt, doch sind meine Beobachtungen zu wenige, um sichere Schlüsse zu erlauben. Da es mir darum zu tun war die Tiere längere Zeit in der Gefangenschaft am Leben zu erhalten, bot ich ihnen im Winter verschiedene Frassobjekte an: Harpacticiden, Ostracoden, Insektenlarven u. A.; jedoch vergebens. Es schien mir, dass die Nesselorgane z. B. Chironomidenlarven gegenüber, die viel kleiner waren als die Polypen, ineffektiv blieben. Wurden solche Larven mittels einer feinen Nadel mit dem Vorderende in Berührung gebracht, so hafteten sie einen Augenblick dran, zappelten sich aber gleich wieder los[1]). Eine grosse *Protohydra* hatte sich auf der Hülse einer Chironomiden-Larve niedergelassen und kam oft mit der ihr an Grösse unterlegenen Larve in Berührung, ohne dass diese sich in ihrem Treiben beeinflussen liess.

Farbe. Vereinzelt fand ich Exemplare, die farblos, mit schwach bräunlichem Anflug waren. Die bräunliche Färbung rührt von gelben bis dunkelbraunen Körnchen in Zellen des Entoderms her, die zwischen den anderen Zellen eingestreut liegen (vgl. die dunklen Punkte in Fig. 1 B, ferner Fig. 3 *x*). Nie sah ich eine so intensive rostrote Färbung wie sie Greeff auf seinen Tafeln wiedergiebt. Das gewöhnliche Verhalten ist jedoch, dass die Tiere einen schwach bläulich grünen Schimmer haben, der von einer kleinen, zur Gattung *Aphanothece* gehörigen blaugrünen Alge herrührt, die fast immer einen mehr oder weniger

---

[1]) Eine ganz kleine Chironomidenlarve, die ich erst mit der Nadel zerquetschte und dann dem Polypen anbot, wurde zwar, trotz ihrer abstehenden Borsten, verschlungen, nach 12 Stunden aber wieder, anscheinend unverdaut, ausgespieen.

dichten Überzug an der Oberfläche des Tieres bildet (vgl. Figg. 6, 10 u. 11 *a*). Herr Dozent Ernst Häyrén, der sie untersucht hat, hält sie für eine neue Art, die er als *A. protohydrae* Häyrén bezeichnet (siehe Anhang).

Fortpflanzung. Eine Querteilung, wie sie Greeff, Chun und Aders beschreiben, habe ich hin und wieder gesehen, ebensowenig wie diese Forscher aber je Geschlechtsorgane entdecken können, trotzdem ich die Tiere zu sehr verschiedenen Jahreszeiten beobachtet habe. Weder im Sommer (Juni bis August), bei verhältnismässig warmem Wasser, noch auch im Spätherbst (15 Oktober), bei einer Wassertemperatur von 7.4° C, gesammelte Tiere zeigten irgendeine Spur von Gonaden. Zu letzterem Zeitpunkt gesammeltes Material wurde in Gläsern in Helsingfors in einem kalten Raum gehalten, wobei das Wasser etwa 1 Monat lang fast bis zum Boden gefroren war. Dann und wann wurde ein Glas ins warme Zimmer gebracht, das Eis langsam aufgetaut und der Bodenschlamm untersucht. Bis zum 25.XI. wurden dabei einzelne *Protohydra*-Exx. beobachtet, die, stark zusammengezogen, zuerst regungslos im Schlamm lagen, binnen kurzem aber, mit steigender Temperatur des Wassers, wieder ihre normale Gestalt annahmen und die gewöhnlichen Bewegungen ausführten. Auch bei diesen Tieren sah ich keine Ansätze zur geschlechtlichen Fortpflanzung. Vielleicht überwintert ein Teil der Tiere in starrem, zusammengezogenem Zustand unter dem Eise.[1])

[1]) Um die Art der Überwinterung weiter zu studieren, liess ich am 25. II. 1922 ein Loch in das c. 40 cm dicke Eis, auf dem noch etwa 15 cm Schnee lag, hacken. Der Wasserstand war ein sehr niedriger gewesen, sodass das Eis direkt auf dem Boden geruht hatte. Jetzt war der Abstand von der unteren Eisfläche zum Boden c. 5 cm. Da nun das Wasser stark im Steigen begriffen war, die Ränder der Eisfläche aber am Boden festgefroren waren, strömte das Wasser nach Art eines artesischen Brunnens mit solcher Heftigkeit durch das Loch empor, dass es die Bodenoberfläche mit sich riss und eine Schlammdecke bald ringsum das Eis bedeckte. In Proben dieses Schlammes

Das Ektodern stimmt, soweit ich erkennen kann, in der Hauptsache mit demjenigen von *Hydra* überein. Schon am lebenden Tier bemerkt man, dass das äussere Epithel des Hinterendes (Fig. 3 *kbz*) nicht dieselbe Beschaffenheit hat wie dasjenige des übrigen Körpers. Die Cuticula (vgl. Greeff p. 45) fehlt dort, ebenso die Nesselkapseln. Am stark zusammengezogenen Tier treten die am übrigen Körper sich bildenden Runzeln hier nicht auf (Fig. 1 A). Ferner fehlt hier in der Regel ein direkt der Zelloberfläche anhaftender *Aphanothece*-Belag. Meist findet man auch an dieser Stelle eine andere Zellhöhe als am benachbarten Ektoderm. Der oben erwähnte, zähe Schleim des Fussendes wird hier ausgeschieden.

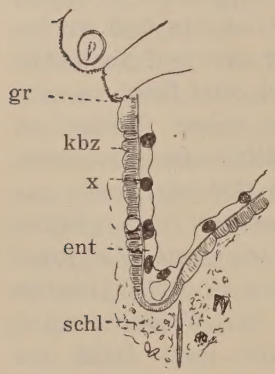

Fig. 3. Hinterende eines lebenden, kontrahierten Exemplars; *ent.* Entoderm, *gr.* orale Grenze der Klebzellen, *kbz.*, *schl.* Schleim mit anhaftenden Fremdkörpern, *x* dunkle (gelbbraune) Konkretionen in Entodermzellen. Vergr. × 240.

Noch deutlicher tritt diese spezielle Differenzierung des Ektoderms an Schnitten hervor. Die Zellen sind infolge starker Kontraktion des Fussendes langgestreckt, zylindrisch oder keulenförmig (vgl. Fig. 4, 6 *klz*), oft mit sehr dünnem Fuss. Besonders gross sind sie am äussersten Fussende. Der Schleim (*sch*) tritt als deutliche Zone zwischen diesen Klebzellen (Sekret-

konnte ich keine *Protohydra* entdecken. Ebenso wenig in Proben, die am 26. III. unter dicker Eisdecke in derselben Bucht gesammelt wurden. Der niedere Wasserstand hatte unter den Bodentieren einen Massentot, vermutlich durch Erstickung, herbeigeführt, und diesem Ereignis war vermutlich auch die *Protohydra* zum Opfer gefallen. Anfang Mai, als eben die Bucht eisfrei geworden war, durchsuchte ich vergebens zwei reichliche, am betreffenden Ort geschöpfte Proben nach unserem Polypen, und auch Anfang Juni war alles Suchen nach ihm vergeblich. Erst im Juli trat er wieder auf.

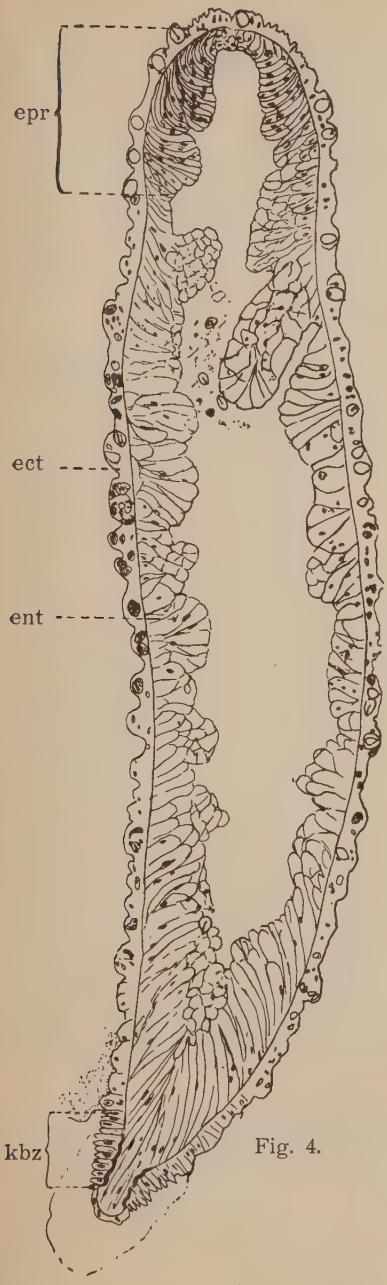

Fig. 4.

Fig. 4. Längsschnitt durch mässig kontrahiertes Tier. Vergr. × 186.

Für die Figg. 4—6 gelten folgende Bezeichnungen:

a. Algen (*Aphanothece*),
c. Cuticula,
ect. Ektoderm,
ent. Entoderm,
epr. Entoderm des Vorderendes,
kbz. Klebzellen,
sch. Schleim,
sl. Stützlamelle.

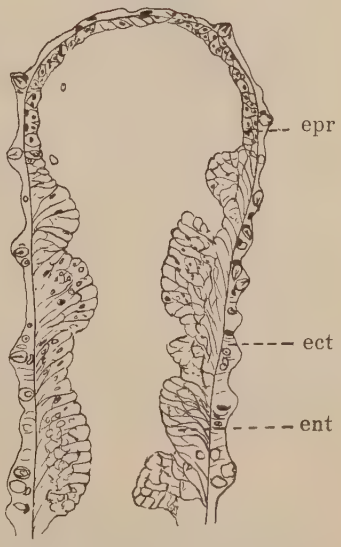

Fig. 5. Längsschnitt durch Ex. mit schwach erweitertem Vorderende. Vergr. × 186.

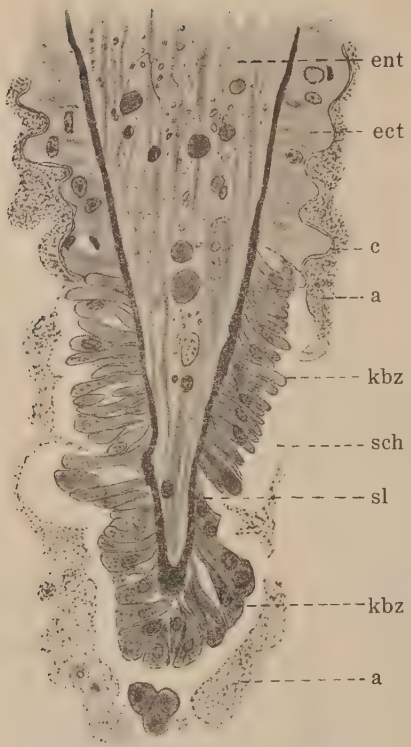

Fig. 6. Hinterende, kontrahiert. Eisenhämatoxylin. Vergr. × 725.

zellen Schneider) und dem *Aphanothece*-Überzug hervor [1]).

Die Nesselkapseln sind über den ganzen Körper, mit Ausnahme des Fussendes, verteilt, und zwar sind sie gegen den Fuss hin spärlicher, im Übrigen aber im grossen und ganzen ziemlich gleichmässig verteilt. Die reifen Kapseln befinden sich stets in Verdickungen des Ektoderms, die an der Oberfläche Erhebungen bilden, welch letztere, je nach dem Kontraktionszustand des Tieres, schwächer oder stärker hervortreten. Am zusammengezogenen Tier erscheinen Vertiefungen zwischen den Erhebungen als tiefe Furchen (Fig. 1 A), und man sieht, dass oft mehrere Nesselkapseln auf einer gemeinsamen, zur Längsrichtung des Tieres quer gestellten, faltenartigen Erhebung sich befinden. Die in Rede stehende Felderung tritt an erwachsenen, mit *Aphanothece* überzogenen Individuen besonders schön hervor, indem die Algen sich hier in den Furchen häufen, und diese dadurch als ein grünes unregelmässiges Netzwerk hervortreten. Vielleicht entspricht dieses Netz-

[1]) Dass an allen meinen Schnitten der Fuss stark kontrahiert ist, erkläre ich mir dadurch, dass ich vor der Fixierung mit Nadeln die ihm sehr fest anhaftenden Sandkörnchen und andere Fremdkörperchen entfernte, was ohne starke Reizung dieser Region nicht geschehen konnte.

werk dem von Greeff (p. 46) als Zellgrenzen beschriebenen und (Fig. 8 *f*) abgebildeten.

Die Nesselorgane vom Typus der Penetranten variieren in der Länge zwischen 12 und 17 μ, scheinen mir aber sonst von übereinstimmendem Bau zu sein. Sie sind mit drei stärkeren Widerhaken versehen, denen sich je eine Reihe feinster Börstchen anschliesst. Die Figg. *C—H* geben einige verschiedene Umrissbilder der ruhenden Kapseln nach lebendem Material wieder.

An Schnitten (Fig. 8, A—E) tritt an günstigen Stellen der Stielmuskel (*m*) sehr deutlich als bei Hämatoxylin-Eosin-Färbung roter Strang hervor. Er entspringt, wie ich in zahlreichen Fällen sicher konstatierte, nicht an der Stützlamelle, sondern an den Längsmuskeln.[1]) Bei seinem distalwärts gerichteten Verlauf verzweigt er sich dicht unterhalb der Cnidocyste in mehrere Äste, die in mehr oder weniger geschlängeltem Verlauf die Kapsel umfassen. Über die distale Endigung bin ich nicht zu völliger Klarheit gekommen, doch glaubte ich bei Eisenhämatoxylin-Färbung in einigen Fällen zu erkennen, dass feinste Verästelungen bis zur Cuticula reichen und hier mit einem winzigen Körnchen endigen (D). — Die Beobachtung des Cnidocils ist durch den Algenüberzug stark erschwert, doch sah ich in einem Falle (Eisenhäm.) recht deutlich feinste fädige Differenzierungen des Plasmas (E, E')[2]), die in der Höhe der Cuticula je eine körnchenartige Verdickung trugen. Diese feinsten Strukturen liegen an der Grenze des bei stärkster Vergrösserung (Apochr. Obj. Zeiss 2.00 mm, Comp. Oc. 8) Sichtbaren. — Die Spitze der ruhenden Penetrante lässt bei der Ansicht vom distalen Ende eine schwach hervortretende 3-strahlige Figur erkennen, einem 3-teiligen Deckel entsprechend (F).

---

[1]) Dieser Zusammenhang der betreffenden Fasern mit den Längsmuskeln erscheint mir für ihre Deutung als Muskeln (nicht Stützfasern) günstig.

[2]) Solche fand auch Toppe bei anderen Coelenteraten.

Greeff (p. 43, t. V, f. 12 d) erwähnt noch einen zweiten, kleineren und gestreckteren Typus der Nesselkapseln. Bei einigen Exemplaren habe ich vergeblich nach solchen gesucht und sie bei denjenigen Individuen, an denen ich sie fand, verhältnismässig spärlich und nie entladen gefunden. Diese Kapseln sind in Fig. 7 I—L und Fig. 8 G, H wiedergegeben. Sie gehören dem Typus der

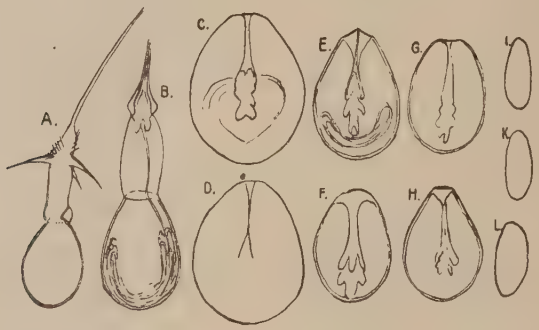

Fig. 7. Cnidocysten des lebenden Tieres. A—H Penetranten, A ganz, B halb ausgestossen, C (17 μ lang), D (16 μ), E (14 μ), F, G (13 μ), H (12 μ) ruhend. I, K, L stereoline Glutinanten. A aus freier Hand, übrige $\times$ 475.

stereolinen Glutinanten (Schulze) an und massen c. $7 \times 3—3\,^1/_2\ \mu$.

Die Längsmuskulatur zeigt sich auf Querschnitten als aus in tangentialer Richtung bandartig abgeplatteten, etwa 1—2 μ breiten und c. $^1/_3\ \mu$ dicken Fasern bestehend. Sie stehen sehr dicht und treten hier und da mit einander in Verbindung, indem sich ein Ende eines Muskels einer anderen Faser anlegt, oder eine Faser sich in zwei Äste spaltet, die früher oder später in andere Fasern überzugehen scheinen. Wie weit es sich hier nur um eine Befestigung an einer anderen Faser oder um einen wirklichen Übergang in eine solche handelt, konnte ich nicht

mit Sicherheit entscheiden; wahrscheinlicher ist mir das letztere. Nicht selten erscheinen die Längmuskeln an Schnitten, die die Schicht tangential treffen, stellenweise stark verbreitert um sich bald wieder rasch zu verjüngen. Ich bin mir nicht darüber im Klaren, ob dieses durch wechselnde Stellung des Bandes oder durch lokalisierte Kontraktionen verursacht ist.

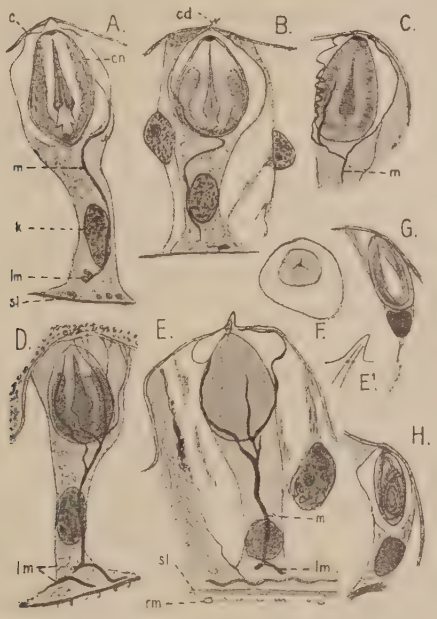

Fig. 8. Cnidoblasten aus Schnitten, A—F Penetranten; G,H Stereoline. A, B aus Querschnitten durch das Tier (Hämatoxylin-Eosin). C—E aus Längsschnitten (Eisenhäm.). E'Cnidocil von E, aus freier Hand, starke Vergr.; F aus Tangentialschnitt durch das Ektoderm, die äusserste Spitze der Cnidocyste mit dem 3-teiligen Deckel zeigend (Häm.-Eosin); G Häm.-Eosin, H Eisenhäm. Vergr. aller Figg. mit Ausnahme von E' × 475.

c.	Cuticula,	*lm.*	Längsmuskel,
cd.	Cnidocil,	*m.*	Muskel,
cn.	Cnidoblast,	*rm.*	Ringmuskel,
k.	Kern,	*sl.*	Stützlamelle.

Die Stützlamelle ist im allgemeinen dünn ($^1/_3$—$^1/_4$ μ). Am stärksten verdickt fand ich sie an den Schnitten am Fussende, das wohl verhältnismässig am stärksten zusammengezogen war. Sie erreichte hier eine Dicke von 2 μ.

Die dem Entoderm angehörigen Ringmuskeln sind schmäler als die Längsmuskeln. Bei ihnen konnte ich keinen Übergang von einer Faser in eine andere beobachten. An Querschnitten finde ich sie nur wenig abgeplattet, im Durchmesser etwa $^3/_4$—$1\,^1/_2$ μ haltend.

Das Entoderm besteht aus einem mehrreihigen Epithel, dessen Höhe je nach dem Ausdehnungszustand des Körpers stark wechselt. Es lassen sich an ihm zwei wesentlich verschiedene Abschnitte unterscheiden (vgl. Figg. 4, 5, 9—11), einerseits das Entoderm des ballonförmig aufblähbaren Vorderendes (*epr*), andererseits dasjenige des übrigen Körpers (*ent*).

Schon Chun hat (p. 218) erwähnt, dass die Entodermzellen, wie Querschnitte lehren, in Form von Wülsten in die Gastrovaskularhöhle vorspringen, die Zahl dieser Längswülste aber inkonstant ist. Ich füge hinzu, dass diese Wülste nur am kontrahierten Tier erkennbar sind und keineswegs sich über die ganze Länge des Körpers erstrecken. Im vorderen, aufblähbaren Teil finde ich 4 solche Wülste, weiter aboral aber eine auch an demselben Individuum sehr wechselnde Zahl und zwar 3—8. Es wäre vielleicht richtiger von Epithelhöckern als von Wülsten zu sprechen. In Fig. 10 sind 3 solche Höcker mit den zwischen ihnen einschneidenden Furchen zu sehen. Morphologische Bedeutung ist ihnen gewiss nicht zuzuschreiben. Es handelt sich zweifelsohne nur darum, dass ein Teil des sehr plastischen und elastischen Zellmaterials bei der Zusammenziehung des umgebenden Muskelschlauches sich in der Richtung des geringsten Widerstandes ausdehnt, während ein anderer Teil, den Furchen entsprechend, an der Basis des Epithels

zusammengedrückt wird. Je nach dem physiologischen Zustand der Zellen und ihrer dadurch bedingten Festigkeit wird sich vermutlich dieselbe Zellgruppe bald in der einen, bald in der anderen Weise verhalten.

Das im Vorderende befindliche Epithel (*epr*) ist zusammengesetzt aus cyanophilen Drüsenzellen, die keine grossen Vacuolen enthalten, weshalb es wesentlich kompakter erscheint. Eine Resorption der Nahrung scheint hier nicht stattzufinden. Dieser Abschnitt entspricht offenbar dem von Schneider beschriebenen Wulst an der Mundscheibe von *Hydra*. Im Gegensatz hierzu sind die Zellen des übrigen Entoderms (*ent*) sehr reich an Vacuolen, ähnlich den bekannten Entodermzellen von *Hydra*. Grössere und kleinere Körnchen und Tröpfchen, auch Nahrungsballen anderer Art sind in Menge als Einschlüsse dieser verdauenden Zellen vorhanden. Hier und da liegt auch eine mit der Nahrung aufgenommene Nesselkapsel der eigenen Art im Entoderm. Welcher Art die schon von Greeff (p. 39, t. V, f. 13 a) beobachteten und abgebildeten gelblichen bis rotbraunen („fuchsbraunen") Körnchen sind, die dem ganzen Tier ihre Färbung verleihen können, bleibt unentschieden. An Schnitten sehe ich solche im äusseren Teil von verdauenden Zellen, in Vacuolen eingeschlossen. Die Vermutung liegt nahe, dass es sich um Abfallsprodukte handelt, die aus dem Körper ausgestossen werden, doch kann ich hierfür keine Beweise anführen [1]).

Seröse Drüsen (*dr*) mit dunkel färbbarem Plasma und mässig grossen Sekretvacuolen sind in beträchtlicher Anzahl vorhanden. Man findet sie oft rechts und links von den Furchen des Epithels einander gegenüber liegend (in Fig. 10 sind zwei solche Gruppen zu sehen), aber auch am

[1]) Viele Darmzellen von zweien meiner Schnittserien enthalten in grossen Vacuolen Ballen zarter, in Hämatoxylin bez. Eisenhämatoxylin dunkel färbbarer Fäden, die offenbar Frassobjekte darstellen. Vielleicht handelt es sich um Spermienballen von Turbellarien?

Boden der Furchen und auf den Kuppen der Höcker, wodurch ihre äussere Gestalt bald etwa eiförmig, bald lang ausgezogen erscheint.

Der Mund (Fig. 9), über dessen Bau und Entwicklung schon Aders Angaben gemacht hat, ist eine einfache Öff-

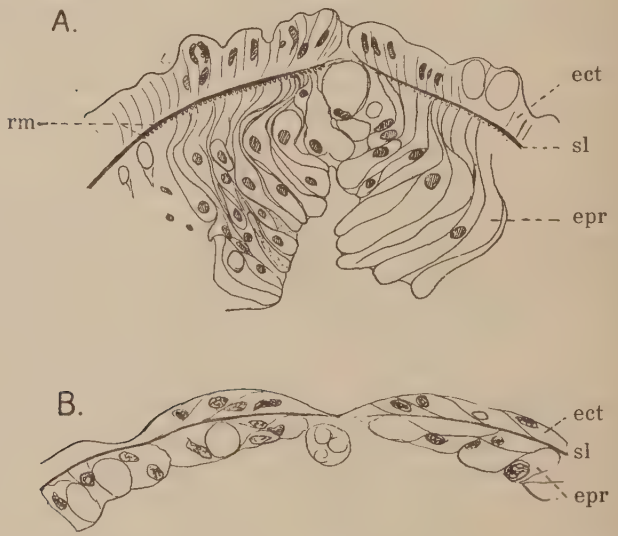

Fig. 9. Schnitte durch die Mundgegend: A eines kontrahierten, B eines vorn mässig aufgeblähten Tieres, um die verschiedene Höhe der Epithelien zu zeigen. Vergr. × 650.

ect. Ektoderm, *rm.* Ringmuskeln,
epr. Entoderm, *sl.* Stützlamelle.

nung in der Mitte des Vorderendes. Die Lippen desselben sind fast immer fest geschlossen, bez. mit einander verklebt. Der Mund wird, wie es scheint, nur beim Verschlingen von Beutetieren oder der Defäkation geöffnet. Am kontrahierten Tier stehen die Ringmuskeln (*rm*) am Vorderende sehr dicht bei einander.

Über die Teilung stehen mir nur wenige Beobachtungen zur Verfügung. In der Hauptsache ist dieser Prozess bereits von allen früheren Untersuchern geschildert worden (vgl. besonders Aders). Ich habe nur hinzuzufügen, dass die oben geschilderten, histologisch besonders differenzierten Teile des Ektoderms und Entoderms, d. h. die Klebdrüsen des ersteren und der orale Teil des letzteren schon vor der

Fig. 10. Stück eines Querschnitts durch die Mitte des Tieres. Hämatox.-Eosin. Vergr. × 650.

a. Algen,
c. Cuticula,
cn. Cnidocyste,
cn.' Cnidocyte mit deutlichem Stielmuskel,
dr. Drüsenzelle,
dz. Darmzelle,
lm. Längsmuskel,
no. Nahrungsobjekt,
rm. Ringmuskel,
sl. Stützlamelle,
sz. Sinneszelle?,
ucn. unreifer Cnidoblast.

Trennung der beiden Tochterindividuen ihre Ausbildung erlangen. Fig. 11 zeigt einen Schnitt durch die Körperwand an der Teilungsstelle. Das orale Tochter-Individuum hat bereits am künftigen Fussende Klebzellen entwickelt, die Cuticula (*c*) ist hier abgeworfen, vorn, an dem Übergang zur Region der Klebzellen, hat sie sich etwas abgehoben (*c'*). Ebenso tritt der Kontrast zwischen dem Entoderm des Fussendes am oralen Individuum (*ent*) und dem des Vorderendes am aboralen Individuum (*epr*) hier deutlich hervor. An bereits getrennten Individuen erkennt man oft an der verschiedenen Dicke der Stützlamelle des Fusses (vgl. Fig. 4), dass hier kürzlich eine Heilung der Durchtrennungsstelle stattgefunden hat.

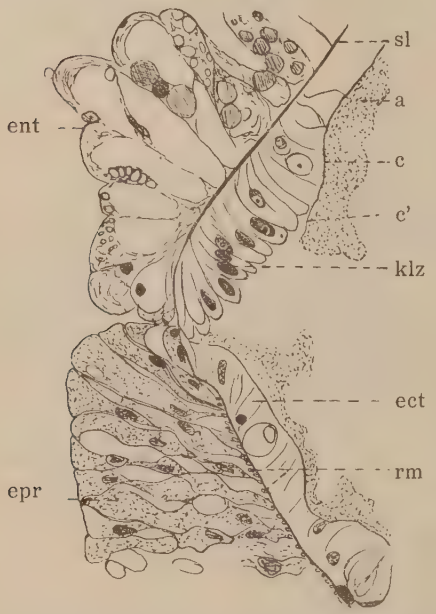

Fig. 11. Teilungsstelle aus einem Längsschnitt. Vergr. × 725.

c'. Abgelöste Cuticula,
ent. Entoderm,
epr. Entod. des oralen Körperendes.
klz. Klebzellen.

Übrige Bezeichnungen wie in Figg. 9 u. 10.

Wenn Korschelt und Heider (1910 p. 496) auf Grund der Angaben von Aders meinen, dass bei *Protohydra* die Trennung der beiden Teilstücke „ohne weitere Vorbereitung nach allmählicher Einschnürung der Teilungsstelle" stattfindet, „also eine Teilung ohne vorhergehende und mit nachfolgender Regeneration der neu zu bildenden Körperpartien", so ist dieses, wie aus dem Ge-

sagten hervorgeht, ein Irrtum. Wir haben es im Sinne von Wagner (1890) nicht mit einer Architomie, sondern mit einer Paratomie zu tun.

Da ich leider die wichtigste Lücke in den Beobachtungen meiner Vorgänger — die Art der geschlechtlichen Fortpflanzung betreffend — nicht habe füllen können, muss ich es unterlassen zu der Frage, ob die Tentakellosigkeit von *Protohydra* primitiv oder sekundär ist, Stellung zu nehmen. Vor der Hand erscheint mir die letztere Alternative ebenso möglich wie die erstere.

Zusatz bei der Korrektur:

Es war mir bei Abfassung des Manuskripts nicht gelungen die wichtige Hydra-Monographie Paul Schulzes (1917) aufzutreiben. Erst während der Korrektur erhielt ich durch freundliches Entgegenkommen des Herrn Verfassers ein Exemplar derselben.

Auf Grund der Erörterungen Schulzes über die Exkretkörner (p. 34) und das Carotinoid (p. 54 u. f.) der Hydren, habe ich reine Schwefelsäure auf *Protohydra* einwirken lassen und finde, dass dabei nur ganz vereinzelte etwas grössere Körnchen sich färben, die grosse Menge der gelbbraunen Körner aber nicht. Ich sehe hierin eine Stütze für die oben, S. 17, ausgesprochene Vermutung, dass die betreffenden Einschlüsse der Entodermzellen, wenigstens zum grossen Teil, Exkretionsprodukte darstellen.

Im Hinblick auf die von Schulze ausführlich besprochene Herkunft des Carotinoids der orangefarbigen Hydren ist es sehr wahrscheinlich, dass die von Greeff beobach-

teten Protohydren ihre Färbung der von diesem Verfasser ausdrücklich konstatierten Crustaceennahrung [1]) verdanken. Bei der blassen *Protohydra* von Tvärminne wiederum ist der Farbstoff spärlich, weil sie sich hauptsächlich von Nematoden nährt.[2])

Ein anderer Umstand, der mit der verschiedenen Nahrung zusammenhängen könnte, ist der, dass ich Glutinanten, die ja speziell auf kleine Kruster und andere beborstete Beutetiere abgesehen sind, bei meinen Tieren sehr spärlich fand, während Greeff (p. 43) nicht angiebt, dass diese kleineren Nesselkapseln in geringerer Zahl vorkämen. Für den Fang der mit glatter Cuticula versehenen Nematoden sind ja die massenhaft vorhandenen Penetranten die geeignetste Waffe.

Die Vermutung liegt nahe, dass wir es mit zwei in biologischer Hinsicht verschiedenen Rassen zu tun haben — vielleicht sogar mit getrennten Arten. Das bis jetzt mit Sicherheit Bekannte erlaubt jedoch keine Entscheidung dieser Frage.

---

[1]) „Die Nahrung besteht aus Thieren, namentlich Krebsen" (p. 40). Taf. IV, f. 5 ist ein Exemplar abgebildet, das einen Copepoden verschluckt hat.

[2]) In einem Exemplar fand ich allerdings (18. VI. 1923) einen kleinen Ostracoden.

Litteraturverzeichnis.

Aders, W. M. 1902. Ueber die Theilung von Protohydra Leuckarti. — Zool. Anzeiger. Bd. 26, S. 33—39, 11 Figg.

Chun, Carl. Coelenterata in: Bronn's Klassen u. Ordn. d. Tier-Reichs (S. 216—219, Taf. I).

Greeff, Richard. 1870. Protohydra Leuckarti. Eine marine Stammform der Coelenteraten. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XX, S. 37—54, Taf. IV—V.

Korschelt, E. und K. Heider. 1910. Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte d. wirbellosen Tiere. Allg. Teil. Lief. IV,2. — Jena 1910, S. 471—896, 328 Textf.

Schneider, Karl Camillo. 1890. Histologie von Hydra fusca mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems der Hydropolypen. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. 35, S. 321—379, Taf. XVII—XIX.

Schulze, Paul. 1917. Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung Hydra. — Arch. f. Biontologie. IV. 2, S. 29—119, 75 Fig.

— „ — 1922. Der Bau und die Entladung der Penetranten von Hydra attenuata Pallas. — Arch. f. Zellforschung Bd. 16, S. 383—438, 26 Textf., Taf. XIX.

Toppe, O. 1910. Untersuchungen über Bau und Funktion der Nesselzellen der Cnidarier. — Zool. Jahrb. Anat. Bd. 29, S. 191—280, Taf. 13—16.

von Wagner, Franz. 1890. Zur Kenntniss der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Microstoma nebst allgemeinen Bemerkungen über Theilung und Knospung im Thierreich. — Zool. Jahrb. Abt. Anat. Bd. IV, S. 349—423, Taf. XXII—XXV.

Anhang.

Aphanothece protohydrae n. sp.

von

ERNST HÄYRÉN

Thallus amorphus nonperforatus irregulariter dilatatus, mucus incoloratus, cellulae dense aggregatae coeruleae 0.8—1.7 (saepius 1.2—1.5) μ latae et 2—3 μ longae.

Superficiem Protohydrae Leuckarti incrustans. In aqua subsalsa litoris Sinus Fennici ad stationem zoologicam Tvärminne.

Die neue Art steht *A. saxicola* Näg. am nächsten. Sie unterscheidet sich durch die Grössenverhältnisse und durch die lebhaft blaugrüne Farbe das Zelleninhalts.

Die Beschaffenheit des Standorts der *Protohydra* ist oben S. 4 und das Auftreten von *Aphanothece* auf dem Tiere S. 8 von Herrn Prof. Alex. Luther näher geschildert worden.